

遠隔授業による事前実習の計画とその効果の検証

濱田 真向¹ 堀 祐輔¹

1. 2020 年度感染症予防環境下での実務実習事前実習関連カリキュラムの再構成

東京薬科大学（本学）では、2020 年度感染症予防環境下での対面授業を、緊急事態宣言の発出が予測された 2019 年度末から、早急にカリキュラム再編が進められた。実務実習事前学習 I（事前学習 I）および実務実習事前実習（事前実習）カリキュラムは、大学全体の感染症対策方針（TOYAKU ルール）に準拠した実習実施の再構成を進め、計画的に Web 授業に置き換えられた。学生の登校禁止措置に加え、教員の分散登校が実施された中で、対面の小グループ単位での実習を前提とするカリキュラム全てを、Web 授業形式の遠隔授業に置き換える作業が進めた（図 1-①）。リモート環境での作業や教員の分散登校の中での作業など、実習のための学習資源の大幅変更と新たな手法での再構築が求められた。



図 1. Web・遠隔講義に緊急変更された事例

WebClass 上に掲載されたコンテンツ例、①既存の時間割表を変更して提示した一部事例、②Web コンテンツ化された LS 科目コース項目の事例（軟膏・製剤・配合変化）

事前実習に必要な基本知識を確認し、実務実習に向けた臨床知識を学びいわゆる座

学講義の「事前学習 I」は、講義スライド、ワークシートおよび電子化テキストを本学のコース型 Web 学習システム(WebClass) から提供した（図 1-②）。WebClass では、学生のログイン ID を元に、提供したコースや学習ソース単位での学習状況を個人単位で管理する事ができるので、課題実施の出席、課題の提出、成績の集計および評価確定といった単位付与に必要な情報の一括管理ができる。一方、コース作成は、学習項目単位で作成する必要があり、学習コンテンツを教員が全て個別に入力する必要がある。事前実習のテキストやワークシートは、薬学実務実習教育センター（本センター）内で、既にテキスト原稿の作成など集中管理する仕組みが完成しており、Web コンテンツの作成基盤を既に持っていたといえる。そのため、PDF 等の電子ファイルで学習コンテンツを提供するために必要なスキルバリアは、WebClass の入力インターフェイスの支援を受けることで、比較的容易に下げる事ができた。また通常の学習資料作成に必要な教員スキルで対応可能であり、Zoom を利用したリモート講義も含め、十分実施できたと思われる。

学生参加型学習である「事前実習」は、本学では実薬を使用する事で、学生が医薬品を直接手に取るのはじめての機会と位置付けている。また模擬患者を入れて実施されるロールプレイによるシミュレーションは、学生が一人で患者に対応する 1 対 1 の学習機会であり、本学では一人の学生毎に合計 6 回の対話体験と個別評価を与える学習方針をとっている。これら全てを Web 授業に置き換えるに当たって、①Web 用ワークシートの開発、②ビデオの開発、③Zoom を利用した遠隔実習の実施企画と手法の開発、④Web 上でのオンライン評価、といった非対面型で実施する制約の中で、全く新しい学

¹薬学部薬学実務実習教育センター

習手法・学習プログラムの開発が短期間で必要であった。特に②と③は、通常実習内でライブ・デモンストレーションや実際に医薬品等を取り扱う「手技」の練習も含まれている。これを遠隔的に体感させるためのコンテンツを作成するためには、学習コンテンツの視覚的工夫と作製のための時間が必要とされた。

2. Web 対応のコンテンツ作成事例～軟膏の調剤～

①Web 用ワークシートの開発；対面実習用に用意されたワークシート原稿は、PDF 化できる資料として作製され、通常は手技を行いながらワークできるプリント冊子として、紙媒体を配布する。この原稿をベースに改変して WebClass の学習コースに設置し、PDF を学生に取得させ、コースコンテンツで自学習する形式とした（図 2）。

②自学習用ビデオの開発；軟膏の調剤は、他の調剤科目（LS）同様に、調剤薬剤の確認、軟膏道具の清潔な利用方法、薬剤の取出と混合（練合）、調剤薬の収納といった基本動作の手技がポイントである。これら手技毎に区切ったショートビデオを、iPad 及び iPod で多方向から同時収録（図 3）してビデオ編集して実技デモンストレーション 7 本（S ビデオ 1～7）作製し、これらを Web ビデオ・コンテンツとして学生に提示した。そして WebClass のアンケート機能を利用し、手技の評価項目を S1～7 ビデオに結合し、自己評価を課題として実施させ、それを LS 評価に用いた。

③Zoom を利用した遠隔実習の実施；学生は②のビデオ視聴のみに対応した自己評価だけでは十分に手技の理解が得られない。通常の実習では、その実習グループで発見された問題点を随時ピックアップして繰り返しライブデモンストレーションする方法を取る。遠隔実習では、学生に補足するため、Zoom を用いたマルチアングルデモンストレーションを試みた。ライブ配信機材は、ビデオ収録時の環境を応用した。Zoom 上に一つの ID でログインし、カメラおよびチャット専用画面機材を複数台接続し、多方向からのカメラワークを与えながら、適宜 Zoom ライブ上でカメラ方向を切り替えて手技の理解を促した（図 4）。ライブ上での質疑は、Zoom のライブチャットで受け付け、チャットを専用モニターする画面機材から確認し、それに対する応答として、オンライン上で口頭コメント（音声）と即応デモンストレー



図 2. Web コンテンツ化されたワークブック WebClass のコンテンツ；元となった通常版の資料を改編し、PDF ワークシートやコースを作成した。

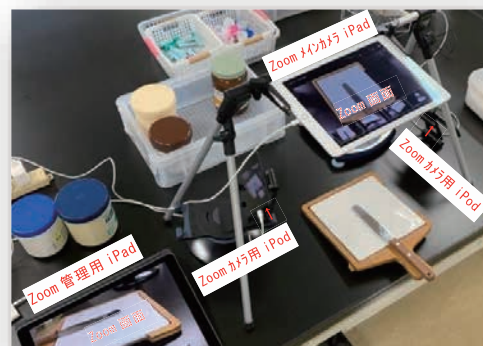


図 3. ビデオ収録または説明用機材構成事例 iPad または iPod のカメラ機能を利用し、それぞれを固定カメラとして多方向から同時収録可能にした。また、Zoom ライブ説明や補講対面授業にも応用した。

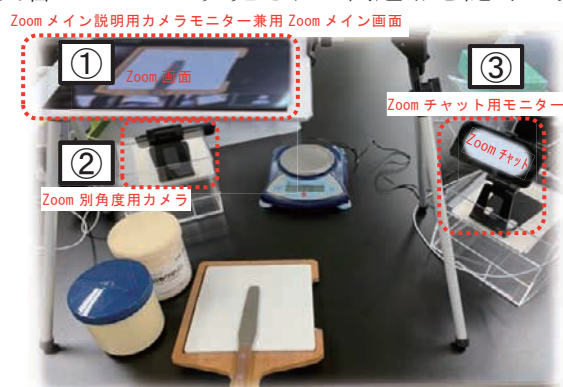


図 4. Zoom ライブ配信用の機材構成

①メインの Zoom カメラおよび管理画面、②別方向カメラ、③チャットウィンドウ専用の画面

ションを繰り返し実施した。

④Web 上でのオンライン評価またはフィードバック；他の調剤科目では、適宜オンライン評価やフィードバックを取り入れて形成的評価が試みられた。「軟膏の調剤」LS では、③の中でフィードバックを繰り返し、手技の理解に注力した。また、ビデオコンテンツに自己評価項目のコースコンテンツを結合し、ビデオ視聴後に、ビデオ内容の評価チェックリストから、ビデオ毎に自己評価を記録ができる仕組みを構築した（図 6-b）。また質問用掲示板（図 6-a）を用意し、回答した。

3. ビデオコンテンツの作成（機材と編集ソフトウェア）

2-②で開発したビデオ（軟膏の調剤）作製では、別々の 3 方向に設置したカメラから同時に収録した 3 本のビデオを、ビデオ編集ソフト；Final Cut Pro に取り込み、同時系列の多視点を切り替えられるマルチアングル機能（時間シンク）を用いビデオを編集した（図 5）。手技は、確認各ポイントがあるので、「確認して欲しい部分の視点に切り替える」、「ズームする」や「説明として字幕を入れる」、など調剤道具の利用方法が直感的に理解できる視点をビデオから得られる編集を加え、自学習の効果を高めるよう工夫した。



図 5. 評価票記入結果のデータ化模式図

①ビデオファイルのブラウジング・選択、②マルチアングルの選択・同期、③ビデオ編集操作

4. 手技ビデオ自己学習コンテンツの自己評価

軟膏の調剤ビデオは、本学の TSS コンテンツサーバー対応のファイル形式（H.264、AAC エンドドレイヤーを持つ Apple m4v 形式のビデオファイル）に変換し、サーバー設置し、そこから WebClass のコース内に引用する構成で Web コンテンツを作成した。学生は、WebClass の軟膏の調剤コースで学習ログインし、指定の各課題を実施することで、学習を記録できることから、教員は自学習の進捗を見守ることができた。作製された「軟膏の調剤」S ビデオ 7 本（図 6-c）それぞれに、WebClass 上で評価項目リストを結合があるので、ビデオ視聴の結果、その内容を自己評価して記録できる（図 6-b）。学生個別のこの記録によって、作製ビデオの意図に対する学生の理解や認識について、ビデオの学習効果を教員が分析できる様になった。



図 6. 自己評価チェック付きビデオ事例

a 軟膏 LS のコンテンツリスト、b ショートビデオの項目と自己チェックリスト、c ビデオソースのリスト事例、学生は a => b へとコンテンツを利用する

5. 自己評価 Web コンテンツ上での学習状況と提供学習とのマッチング（学習効果の検証）

課題の自己評価の集計を WebClass 上で表示でき、同時に素データもダウンロードできるので、コース課題毎の学習動向を情報解析した。図 7 は、課題 1（軟膏器具消毒）の集計結果で、このコン

コンテンツで提供した学習項目と受講者の学習認識とのマッチングが計算された。選択肢の総項目数は 30 で、該当課題の選択すべき評価項目は 2 つであり、この選択マッチングを 100%とし他の選択を追加する毎にマイナス 1/30 ポイントとしてマッチング%を算出した。学習時間に対しマッチング%をプロットした (図 7)。この集計は、一度同一ビデオを視聴後に、再び視聴して学習項目を選択できるコンテンツ構成のため、ビデオ試験とは異なり、同じ内容と判断すれば短時間に学習項目のチェックができる。そのためマッチング 75%以上 (約 85%の学生)の図 7 ①～③のグループでも短時間で高いマッチングの値を示している。一方でマッチング%のグループの傾向として、ビデオ学習時間が短いほどマッチングが低いグループが現れている (③④)。⑤は、全てのビデオで、全ての項目にチェックを入れた「駆け込み視聴」と思われるグループである。

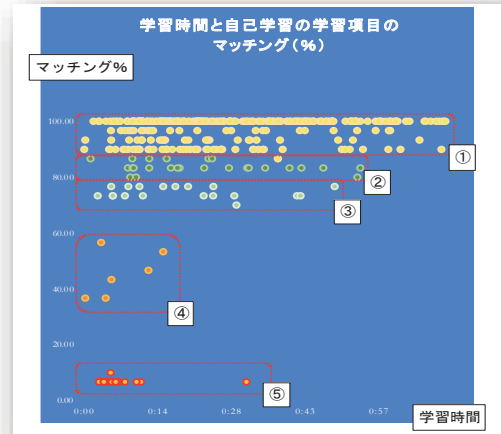


図 7. 学習時間と項目のマッチングプロット

①マッチング 90%、②マッチング 80%、③マッチング 70%、①～③の内容は学習ポイントを選択しているが、不様な項目を選んでしまっている、④明らかにランダムに選択、⑤全てを選択している

6. 感染対策少数細分化グループでの実習の試み

事前実習は、対面を前提とした、調剤手技の練習、ロールプレイの実施が必要な科目であるため、可能な範囲で実際の医薬品・調剤器具に触れることを目的に、2020 年度の学生夏期休暇期間 (前期終了後の後期開始前の期間 8/25～9/4) を利用し、いわゆる調剤系 LS (計数・散剤・水剤・軟膏・無菌) を単位外の任意参加形式で対面実習を実施した。本学の感染症対策に準拠し、学生間の距離や実習室内の密度を考慮して、通常グループの 1 学科 3 グループを 6 グループに分け、1 LS 当たり全学科合計 18 グループに対して実習を実施した。教員にとっては極めて重い負担となった。

7. 小グループ時間差客観試験トライアルと正規試験の実施

事前実習は、通常実習時は 1 名の学生に 10 課題から無作為に割当てた 1 課題で技能試験を課すが、感染症対策として知識ベースを学習する事前学習 I の客観試験に実技に相当する実践問題を付加してオンライン試験を実施した。試験方法は、Web サーバーの負荷分散を考慮し、学科とその小グループ単位で、9 グループに時間差を付けたシフトを指定し、WebClass の試験システムの問題ランダム提示機能を利用し実施された。Web 試験は、初の試みでもあったので、Web サーバーの負荷検証と学生の参加状態を事前に確認するために、時間差客観試験トライアルを事前に実施した。その結果、十分対応できることが実証されたので、同様の方法で Web 上の正規試験を実施する事ができた。図 8 はその事例である。

試験	実施日	試験時間	グループ	開始	終了	備考
客観試験 I, II	7月6日(月)	50分間	A	17:05	17:55	17:25
			B	18:10	19:00	18:30
			C	18:00	18:50	18:10

図 8. 時間差 Web 試験の事例

Webclass の試験コンテンツを利用し、時間差で実施した事例の画面

Rf.

補遺：図表の公開 URL : <http://www.ps.toyaku.ac.jp/~hamada/2020kiyo/>